

AKTIVITAS INSEKTISIDA EKSTRAK BUAH CABAI JAWA (*Piper retrofractum*) TERHADAP *Helopeltis antonii* (HEMIPTERA: MIRIDAE)

Insecticidal Activity of Piper retrofractum Fruit Extract on Helopeltis antonii (Hemiptera: Miridae)

GUSTI INDRIATI¹⁾, DADANG²⁾, dan DJOKO PRIJONO²⁾

¹⁾ Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar
Jalan Raya Pakuwon, Parungkuda Km 2, Sukabumi 43357

²⁾ Departemen Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian IPB
Jalan Kamper, Dramaga, Bogor 16680

e-mail: gindriati@yahoo.co.id

(Diterima: 12-11-2014; Direvisi: 9-2-2015; Disetujui: 27-2-2015)

ABSTRAK

Helopeltis antonii merupakan salah satu hama pada tanaman kakao, teh, dan jambu mete yang menyerang pucuk dan buah dengan menusukkan stiletnya untuk mengisap cairan sehingga menyebabkan kerusakan. Penelitian bertujuan menguji toksisitas ekstrak buah *Piper retrofractum* (cabai jawa) terhadap imago, pengaruh konsentrasi subletal terhadap nimfa keturunan, persistensi terhadap mortalitas dan oviposisi *H. antonii*. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga, Institut Pertanian Bogor dan Laboratorium Proteksi Tanaman, Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar Sukabumi, mulai Mei 2013 sampai April 2014. Buah mentimun digunakan sebagai inang pengganti untuk perbanyakan serangga uji *H. antonii* di laboratorium dan media pengujian. Hasil penelitian menunjukkan kematian imago *H. antonii*, akibat perlakuan ekstrak *P. retrofractum* 0,05-0,3%, sudah terjadi pada 24 jam setelah perlakuan (JSP). Sementara itu, pada 24 dan 48 JSP terjadi penurunan tingkat kematian *H. antonii*. Setelah 48 JSP, hanya terjadi sedikit peningkatan kematian *H. antonii*. LC₅₀ dan LC₉₅ ekstrak *P. retrofractum* pada 120 JSP masing-masing 0,20 dan 0,49%. Jumlah nimfa keturunan yang dihasilkan pada perlakuan subletal ekstrak *P. retrofractum* 0,203% (LC₅₀) lebih sedikit dibandingkan dengan konsentrasi 0,141% (LC₂₅). Ekstrak *P. retrofractum* yang dipajankan di bawah sinar matahari hingga 5 hari masih efektif terhadap imago (mortalitas 80%), tetapi tidak efektif dalam menghambat peletakan telur *H. antonii*. Penghambatan peletakan telur terhadap imago *H. antonii* pada perlakuan ekstrak *P. retrofractum* 0,98% (2 × LC₉₅) yang dipajankan di bawah sinar matahari selama 0 dan 1 hari, dengan indeks penghambatan oviposisi 22,7 dan 23,8%. Keefektifan ekstrak *P. retrofractum* perlu diuji di lapangan untuk menilai kelayakan dalam pengendalian *H. antonii*.

Kata kunci: insektisida botani, mortalitas, oviposisi, persistensi

ABSTRACT

Helopeltis antonii is cocoa, tea, and cashew nuts important pest that causes damage by sucking plant sap from shoots and nuts. This study was conducted to test toxicity of *Piper retrofractum* fruit extract on adults, sublethal effect on the production nymphal progeny, and persistence against mortality and oviposition of *H. antonii*. This study was conducted at The Fisiology and Insect Toxicology Laboratory, Plant Protection Department, Bogor Agricultural University and The Plant Protection Laboratory of Indonesian Industrial and Beverage Crops Research Institute from May 2013 to April 2014. Cucumber was used as a host substitute for rearing the test insect and as the testing medium. The results show that

adult mortality, due to the *P. retrofractum* leaf extract treatment 0.05-0.3%, has occurred at 24 hours after treatment (HAT). Meanwhile, *H. antonii* mortality has decreased on 24 and 48 HAT. After 48 HAT, only a slight increase in *H. antonii* mortality. LC₅₀ and LC₉₅ of *P. retrofractum* extract at 120 HAT were 0.20 and 0.49%, respectively. The treatment at sublethal concentrations (LC₂₅ and LC₅₀) markedly decreased nymphal progeny number. *P. retrofractum* extract suspensions at LC₉₅ and 2 × LC₉₅ exposed under sunlight for 5 days were still effective against *H. antonii* adults (80% mortality), but were not effective in females inhibiting oviposition. The oviposition inhibiting activity was observed only in the treatment with *P. retrofractum* extract at 2 × LC₉₅ exposed under sunlight for 0 and 1 day in which the oviposition deterrence indices were 22.7 and 23.8% respectively.

Key words: botanical insecticides, mortality, oviposition, persistence

PENDAHULUAN

Helopeltis spp. (Hemiptera: Miridae) merupakan salah satu hama utama pada tanaman kakao, teh, dan jambu mete. Hama tersebut juga menyerang beberapa tanaman lain, seperti kina, kapok, dan kayu manis. Spesies *Helopeltis* yang dilaporkan terdapat di Asia, ialah *H. antonii*, *H. clavifer*, *H. sulawesi*, *H. sumatranus*, dan *H. theivora* (sinonim *H. theobromae*) (BATEMAN, 2007). Di antara spesies *Helopeltis* tersebut, yang dilaporkan menyerang tanaman kakao ialah *H. antonii*, *H. clavifer*, *H. sulawesi*, dan *H. theivora* (KARMAWATI *et al.*, 2010; CABI, 2012).

H. antonii menyerang pucuk dan buah dengan cara menusukkan stiletnya untuk mengisap cairan. Aktivitas makan tersebut meninggalkan gejala serangan berupa bercak-bercak berwarna cokelat kehitaman. Serangan *H. antonii* dapat menyebabkan kematian pucuk dan menghambat pembentukan buah, bahkan dapat menyebabkan gugur, sehingga menurunkan kuantitas dan kualitas hasil kakao. Serangan hama *H. antonii* dapat menurunkan produksi buah kakao 50-60% (ATMADJA, 2003; SULISTYOWATI, 2008).

Cara pengendalian *Helopeltis* spp. yang umum dilakukan adalah menggunakan insektisida kimia sintetis karena hasilnya dapat cepat terlihat. Pengendalian dengan insektisida kimia sintetis secara terus-menerus dapat menyebabkan resistensi, resurgensi, munculnya hama sekunder, serta meracuni makhluk hidup bukan sasaran dan lingkungan. Sebagai contoh, ROY *et al.* (2011) melaporkan *H. theivora* di perkebunan teh daerah Kalchini, Bengali Barat, India telah resisten terhadap 11 jenis empat golongan insektisida sintetis (hidrokarbon berklor, organofosfat, piretroid sintetis, dan neonikotinoid) dengan nisbah resistensi 20 sampai 17564 kali.

Insektisida nabati merupakan sarana pengendalian alternatif, yang umumnya lebih aman dibandingkan dengan sintetis, dan sejalan dengan konsep pengelolaan hama terpadu. Disamping itu, kelebihan lain insektisida nabati di antaranya mudah terurai di alam, dapat memperlambat laju resistensi serangga, dan tidak menimbulkan resurgensi (DADANG dan PRIJONO, 2008).

Berbagai jenis tanaman telah diketahui memiliki aktivitas insektisida terhadap serangga hama. Salah satunya adalah cabai jawa (*Piper retrofractum* Vahl.). DEWI (2010) melaporkan ekstrak etil asetat buah *P. retrofractum* konsentrasi 2% efektif menurunkan populasi kutu putih pepaya *Paracoccus marginatus* dan tungau merah *Tetranychus* sp. pada tanaman jarak pagar di rumah kaca.

Bahan tumbuhan yang telah diteliti keefektifannya terhadap *Helopeltis* spp., di antaranya minyak selasih (*Ocimum basilicum*), jahe merah (*Zingiber officinale*), pala (*Myristica fragrans*), dan masoyi (*Mossoia aromatica*) (ATMADJA, 2008; ATMADJA *et al.*, 2009). Perlakuan dengan minyak selasih 10% dapat mematikan imago *H. antonii* 83,3% pada 6 hari setelah aplikasi (ATMADJA dan SURIATI, 2009). Hasil penelitian KARDINAN dan SONDANG (2012) menunjukkan formula insektisida nabati sitronella 5% + cengkeh 10% + azadiraktin 0,15% + rotenon 0,33% efektif mengendalikan *Helopeltis* spp. pada pucuk teh. Menurut SULITYOWATI *et al.* (2014), ekstrak bawang putih (*Allium sativum*), serai (*Cymbopogon nardus*), dan paitan (*Tithonia diversifolia*) pada konsentrasi 5% menyebabkan mortalitas *H. antonii* berturut-turut 65,8; 65,0; dan 63,8%.

Penelitian ini bertujuan menguji (1) toksisitas ekstrak buah *P. retrofractum* terhadap imago, (2) pengaruh konsentrasi subletal terhadap jumlah nimfa keturunan, dan (3) persistensi ekstrak terhadap mortalitas dan oviposisi *H. antonii*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fisiologi dan Toksikologi Serangga, Departemen Proteksi Tanaman, Institut Pertanian Bogor (IPB) dan Balai Penelitian Tanaman Industri dan Penyegar (Balittri) Pakuwon, Sukabumi mulai Mei 2013 sampai April 2014. Bahan tumbuhan yang digunakan sebagai sumber ekstrak adalah buah *P. retrofractum* yang diperoleh dari Kebun Agro Widya Wisata Ilmiah Balittri, Sukabumi. Serangga uji

Helopeltis spp. diperoleh dari pertanaman kakao di Jampang Tengah, Sukabumi, kemudian dilakukan identifikasi di LIPI, Cibinong untuk menentukan spesies *H. antonii*. Serangga uji *H. antonii* diperbanyak pada inang alternatif buah mentimun (*Cucumis sativus*) mengikuti metode KILIN dan ATMADJA (2000).

Ekstraksi *P. retrofractum*

Buah *P. retrofractum* dikeringanginkan kemudian digiling menggunakan blender hingga menjadi serbuk dan diayak dengan pengayak kawat kasa berjalanan 0,5 mm. Serbuk buah *P. retrofractum* sebanyak 200 g direndam dalam etil asetat (perbandingan 1 : 10, w/v) selama 48 jam. Larutan hasil saringan diuapkan pelarutnya menggunakan rotary evaporator pada suhu 50°C dan tekanan 240 mbar sehingga diperoleh ekstrak pekat. Ekstrak yang diperoleh disimpan dalam lemari es (suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$) hingga digunakan untuk pengujian (DADANG dan PRIJONO, 2008).

Uji Toksisitas Ekstrak Buah *P. retrofractum* terhadap Imago *H. antonii*

Ekstrak *P. retrofractum* diuji pada konsentrasi 0,05; 0,10; 0,15; 0,20; 0,25; dan 0,30% berdasarkan hasil uji pendahuluan. Ekstrak diencerkan dalam campuran aseton, metanol, dan Tween 80 (5 : 5 : 2 v/v) hingga diperoleh konsentrasi akhir 1,2%, kemudian ditambahkan aquades sampai volume yang diinginkan (DEWI, 2010). Larutan kontrol mengandung campuran aquades, aseton, metanol, dan Tween 80 (5 : 5 : 2 v/v) sebanyak 1,2%.

Untuk setiap perlakuan, 10 individu imago *H. antonii* dimasukkan ke dalam wadah plastik, berukuran tinggi 10 cm serta diameter atas 8 cm dan bawah 5,5 cm. Imago *H. antonii* tersebut kemudian disemprot dengan sediaan ekstrak pada konsentrasi yang telah ditentukan dan kontrol menggunakan alat semprot tangan volume 0,5 ml untuk 10 serangga uji. Setelah penyemprotan, serangga uji dibiarkan selama 5 menit, lalu dimasukkan ke dalam wadah plastik berukuran tinggi 13 cm dan diameter 14 cm yang berisi buah mentimun. Pengujian dilakukan dengan lima ulangan. Pengamatan dilakukan setiap 24 sampai 120 jam setelah perlakuan (JSP) dengan menghitung jumlah imago yang mati. Data kematian serangga uji diolah dengan analisis probit menggunakan program POLO-PC (LEORA SOFTWARE, 1987).

Uji Pengaruh Konsentrasi Subletal Ekstrak *P. retrofractum* terhadap Jumlah Nimfa Keturunan *H. antonii*

Ekstrak *P. retrofractum* diuji pada konsentrasi LC_{25} dan LC_{50} berdasarkan hasil uji toksisitas. Buah mentimun disemprot seluruh permukaannya secara merata dengan sediaan ekstrak pada konsentrasi yang telah ditentukan kemudian dibiarkan beberapa saat. Selanjutnya, buah mentimun tersebut dimasukkan ke wadah plastik berukuran tinggi 13 cm dan diameter 14 cm. Nimfa *H. antonii* instar 4

dimasukkan ke dalam wadah plastik tersebut dan dibiarkan selama 48 jam. Setelah 48 jam, buah mentimun perlakuan diganti dengan buah tanpa perlakuan hingga nimfa menjadi imago. Imago yang muncul dipasangkan hingga diperoleh 10 pasang untuk setiap taraf konsentrasi uji dan kontrol. Setiap pasang imago dipelihara dalam wadah plastik dan diberi pakan buah mentimun tanpa perlakuan. Imago dipelihara hingga mati. Pengamatan dilakukan terhadap jumlah nimfa yang muncul pada setiap perlakuan.

Uji Persistensi Ekstrak *P. retrofractum* terhadap Mortalitas dan Oviposisi *H. antonii*

Ekstrak *P. retrofractum* diuji pada konsentrasi 0,49 (LC₉₅) dan 0,98% ($2 \times \text{LC}_{95}$) serta kontrol ([aseton : metanol : Tween 80 = 5 : 5 : 2] + akuades). Sediaan ekstrak uji disiapkan dengan cara seperti pada uji toksisitas. Ekstrak uji, sesuai konsentrasi yang digunakan, dimasukkan ke dalam botol semprot kaca bening berukuran panjang 3 cm, lebar 3 cm, dan tinggi 9 cm kemudian dipajankan di bawah sinar matahari selama ± 7 jam/hari mulai pukul 08:00 sampai 15:00 WIB selama 0, 1, 3, dan 5 hari.

Ekstrak hasil pemajanan di atas digunakan untuk pengujian mortalitas imago dan oviposisi *H. antonii*. Pada uji mortalitas, sediaan ekstrak *P. retrofractum*, yang telah dipajankan di bawah sinar matahari selama 0, 1, 3, dan 5 hari, disemprotkan ke imago *H. antonii* menggunakan alat semprot tangan. Pada setiap perlakuan digunakan 10 imago *H. antonii* dengan lima ulangan. Setelah penyemprotan, serangga uji dibiarkan selama ± 5 menit lalu dimasukkan ke dalam wadah plastik yang diberi buah mentimun tanpa perlakuan selama 24 jam. Pengamatan dilakukan dengan mencatat jumlah imago *H. antonii* yang mati pada 1, 2, 3, 4, dan 5 hari setelah perlakuan (HSP). Data mortalitas serangga uji diolah dengan sidik ragam yang dilanjutkan dengan Uji Selang Berganda Duncan pada taraf 0,05% menggunakan program SAS versi 9.1 (SAS INSTITUTE, 1990).

Pada uji pengaruh ekstrak *P. retrofractum* terhadap oviposisi imago *H. antonii*, sediaan yang telah dipajankan di bawah sinar matahari selama 0, 1, 3 dan 5 hari disemprotkan pada buah mentimun (pakan) hingga basah merata menggunakan alat semprot tangan. Buah mentimun kontrol disemprot dengan larutan kontrol seperti pada uji toksisitas. Pengujian ini dilakukan dengan metode pilihan (pakan kontrol dan perlakuan diletakkan dalam satu wadah plastik). Sebanyak dua buah mentimun (perlakuan dan kontrol masing-masing satu) diletakkan dalam satu wadah plastik (tinggi 13 cm dan diameter 14 cm). Dua pasang imago *H. antonii* umur 2 hari dimasukkan ke dalam wadah plastik tersebut. Jumlah telur yang diletakkan pada buah perlakuan dan kontrol dibandingkan dengan uji-t

berpasangan. Indeks penghambatan oviposisi (IPO) dihitung dengan rumus (AKHTAR *et al.*, 2010):

$$IPO = \left(\frac{[k - p]}{[k + p]} \right) \times 100\%$$

IPO = indeks penghambatan oviposisi,
k = jumlah telur pada buah kontrol,
p = jumlah telur pada buah perlakuan.

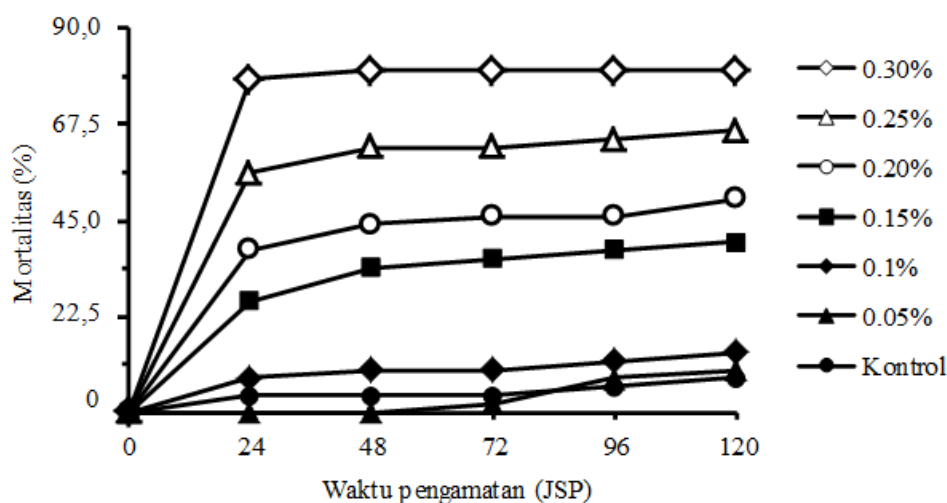
HASIL DAN PEMBAHASAN

Toksitas Ekstrak Buah *P. retrofractum* terhadap Imago *H. antonii*

Kematian imago *H. antonii* akibat perlakuan dengan ekstrak buah *P. retrofractum* pada konsentrasi 0,05-0,3% sudah terjadi pada 24 JSP. Sementara itu, antara 24 dan 48 JSP terjadi penurunan tingkat kematian serangga uji. Setelah 48 JSP hanya terjadi sedikit peningkatan kematian serangga uji. Kematian serangga uji meningkat seiring dengan bertambahnya waktu dan makin tingginya konsentrasi ekstrak. Pada akhir pengamatan (120 JSP), perlakuan ekstrak *P. retrofractum* konsentrasi 0,05-0,3% mengakibatkan kematian *H. antonii* 10-80%. Sementara itu, kematian serangga kontrol 8% (Gambar 1).

LC₅₀ ekstrak *P. retrofractum* makin kecil pada pengamatan dari 24 sampai 120 JSP. Sementara itu, LC₉₅ ekstrak tersebut makin kecil dari 24 sampai 72 JSP, tetapi meningkat pada 96 dan 120 JSP (Tabel 1). Tingginya LC₉₅ pada dua pengamatan terakhir disebabkan oleh peningkatan kematian *H. antonii* pada konsentrasi rendah dalam proporsi lebih besar dibandingkan konsentrasi yang lebih tinggi (Gambar 1). LC₅₀ dan LC₉₅ ekstrak *P. retrofractum* pada 120 JSP masing-masing 0,20 dan 0,49% (Tabel 1). Berdasarkan nilai LC₉₅ tersebut dapat dikemukakan ekstrak *P. retrofractum* memenuhi batas kelayakan untuk penggunaan ekstrak dengan pelarut organik di lapangan, yaitu konsentrasi 0,50% (DADANG dan PRIJONO, 2008).

Kematian imago *H. antonii* setelah penyemprotan, menunjukkan ekstrak *P. retrofractum* memiliki efek kontak yang baik dan bersifat mematikan. ZARKANI *et al.* (2009) melaporkan ekstrak *P. retrofractum* memiliki efek kontak sedang terhadap larva *Crocidolomia pavonana*. Buah *P. retrofractum* telah dilaporkan mengandung sejumlah senyawa piperamida yang bersifat insektisida, seperti guininsin, pelitorin, piperisida, piperin, dan retrofraktamida A (KIKUZAKI *et al.* 1993; SCOTT *et al.* 2008). MIYAKADO *et al.* (1989) melaporkan piperisida bekerja sebagai racun saraf dengan efek *knockdown* yang cepat.



Gambar 1. Perkembangan tingkat mortalitas imago *H. antonii* akibat perlakuan ekstrak daun *P. retrofractum*
 Figure 1. Development of mortality level of *H. antonii* caused by *P. retrofractum* leaf extracts treatments

Tabel 1. Penduga parameter toksisitas ekstrak daun *P. retrofractum* terhadap imago *H. antonii*
 Table 1. Parameter estimation toxicity of *P. retrofractum* leaf extract on *H. antonii* adults

Waktu pengamatan (JSP) ^a Observation time (HAT) ^a	$a \pm GB^b$ $a \pm SE^b$	$b \pm GB^b$ $b \pm SE^b$	LC ₅₀ (%)	LC ₉₅ (%)
24	3,250 ± 0,521	5,053 ± 0,770	0,227	0,481
48	3,080 ± 0,442	4,580 ± 0,626	0,210	0,479
72	3,142 ± 0,449	4,568 ± 0,633	0,205	0,470
96	2,956 ± 0,480	4,310 ± 0,685	0,206	0,496
120	2,953 ± 0,486	4,262 ± 0,693	0,203	0,493

Keterangan: ^aJSP = Jam Setelah Perlakuan; ^ba = intersep regresi probit; b = kemiringan regresi probit; GB = Galat Baku.

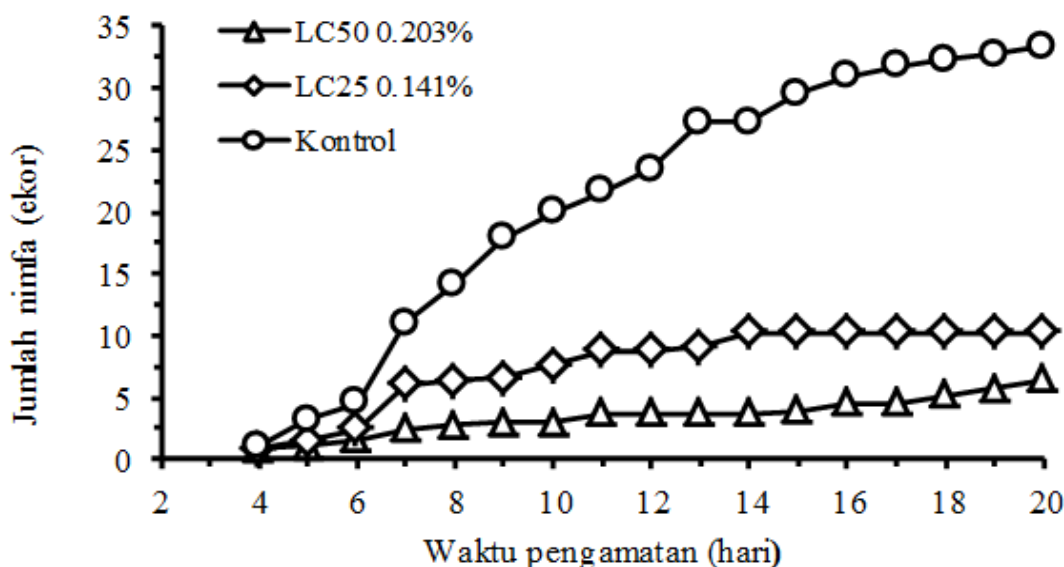
Notes: ^aHAT = Hours After Treatment; ^ba = probit regression intercept= probit regression slope; SE = Standard Error.

Pengaruh Konsentrasi Subletal Ekstrak *P. retrofractum* terhadap Jumlah Nimfa *H. antonii*

Perlakuan ekstrak *P. retrofractum* pada konsentrasi 0,141 (LC₂₅) dan 0,203% (LC₅₀) menurunkan jumlah nimfa *H. antonii* yang dihasilkan dibandingkan dengan kontrol (Gambar 2). Nimfa *H. antonii* keturunan yang berkembang dari nimfa instar 4, yang diberi perlakuan pada konsentrasi subletal, baru mulai muncul pada pengamatan hari keempat. Jumlah nimfa yang dihasilkan akibat perlakuan ekstrak *P. retrofractum* konsentrasi 0,203 lebih sedikit dibandingkan 0,141%.

Penurunan jumlah keturunan *H. antonii* pada konsentrasi subletal ekstrak *P. retrofractum* kemungkinan

disebabkan karena residu bahan aktif dalam tubuh serangga uji dapat memengaruhi metabolisme nutrisi yang diperlukan untuk mendukung perkembangan dan reproduksi serangga. Sebagian senyawa aktif dalam buah *P. retrofractum*, misalnya piperisida, bekerja sebagai racun saraf (MIYAKADO *et al.*, 1989). Sementara itu, beberapa senyawa lain dapat menghambat aktivitas enzim yang menguraikan senyawa beracun di dalam sel. Oleh karena itu, senyawa tersebut dapat mengakibatkan terjadinya penumpukan senyawa beracun di dalam tubuh yang selanjutnya dapat mengganggu proses fisiologi perkembangan dan reproduksi serangga (BERNARD *et al.*, 1995; SCOTT *et al.*, 2008).



Gambar 2. Pengaruh ekstrak daun *P. retrofractum* terhadap kemunculan nimfa *H. antonii* instar 1 yang berkembang dari nimfa yang diberi perlakuan saat instar 4

Figure 2. Effect of leaf extract of the emergence *H. antonii* 1st instar nymphs that develop from the 4th instar nymphs treated

Persistensi Ekstrak *P. retrofractum* terhadap Mortalitas Imago *H. antonii*

Perlakuan ekstrak *P. retrofractum* pada konsentrasi 0,49 (LC₉₅) dan 0,98% (2 × LC₉₅) yang tidak dipajankan pada sinar matahari (pemajanan 0 hari) mengakibatkan kematian imago *H. antonii* masing-masing 92 dan 98% pada 1 HSP, meningkat menjadi 96 dan 100% pada 5 HSP. Sementara itu, kematian serangga kontrol berkisar dari 4 sampai 10% masing-masing pada 1 dan 5 HSP (Tabel 2). Perlakuan dengan ekstrak *P. retrofractum* yang dipajankan di bawah sinar matahari selama 1 hari masih dapat mengakibatkan kematian imago *H. antonii* lebih dari 95% pada 5 HSP. Perlakuan dengan ekstrak *P. retrofractum* 0,98% yang dipajankan di bawah sinar matahari selama 3 hari juga masih dapat mengakibatkan kematian imago *H. antonii* lebih dari 95% pada 5 HSP, sedangkan keefektifan ekstrak 0,49% sudah menurun (kematian serangga uji 70%) dengan kematian serangga kontrol sebesar 8%. Kematian serangga uji menurun menjadi sekitar 80% pada perlakuan ekstrak *P. retrofractum* 0,49 dan 0,98% yang dipajankan di bawah sinar matahari selama 5 hari (Tabel 2).

Bagian spektrum cahaya matahari yang dapat memutuskan ikatan kimia adalah sinar ultraviolet (MATSUMURA, 1985). Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa pemajanan sediaan ekstrak *P. retrofractum* dalam botol kaca bening di bawah sinar matahari tidak mengakibatkan penurunan efek mortalitas yang cepat. Diduga, hal tersebut disebabkan karena bahan botol (kaca)

yang digunakan sebagai tempat sediaan ekstrak tidak meneruskan sinar ultraviolet 100% atau bahan aktif ekstrak terlindung dalam suspensi, bukan dalam bentuk lapisan tipis, seperti pada permukaan daun. PEBRULITA *et al.* (2014) melaporkan residu ekstrak *P. aduncum* yang disemprotkan pada tanaman brokoli kehilangan aktivitasnya terhadap larva *C. pavonana* hanya dalam waktu 24 jam pemajanan. Hal tersebut ditunjukkan dengan penurunan mortalitas serangga dari 100%, pada perlakuan dengan deposit ekstrak segar (pemajanan 0 hari), menjadi 0-11%. Perbedaan hasil tersebut dapat disebabkan adanya perbedaan cara pemajanan ekstrak dan persistensi bahan aktif tersebut terhadap cahaya matahari. Untuk memastikan persistensi ekstrak *P. retrofractum* di lapangan, perlu dilakukan pengujian dengan perlakuan penyemprotan ekstrak pada permukaan daun.

Persistensi Ekstrak *P. retrofractum* terhadap Oviposisi *H. antonii*

Perlakuan dengan ekstrak *P. retrofractum* konsentrasi 0,98% (2 × LC₉₅) dengan pemajanan 0 dan 1 hari menekan secara nyata jumlah telur yang diletakkan oleh imago *H. antonii* dibandingkan dengan kontrol. IPO masing-masing waktu pemajanan tersebut sebesar 22,7 dan 23,8% (Tabel 3). Pada perlakuan lain, jumlah telur yang diletakkan pada buah mentimun yang disemprot dengan ekstrak *P. retrofractum* tidak berbeda nyata dengan kontrol.

Tabel 2. Rata-rata kematian imago *H. antonii* akibat perlakuan ekstrak daun *P. retrofractum* yang dipajankan di bawah sinar matahari selama 0, 1, 3, dan 5 hari

Table 2. The average of *H. antonii* adult mortality due to *P. retrofractum* leaf extract treatment exposed under sunlight for 0, 1, 3, and 5 days

Konsentrasi ekstrak Extract concentration (%)	Mortalitas imago <i>H. antonii</i> pada hari ke- Mortality of <i>H. antonii</i> adult at				
	1	2	3	4	5
Pemajanan 0 hari (Exposed for 0 day)					
Kontrol (Control)	4 ± 0,6a	10 ± 1,4a	10 ± 1,4a	10 ± 1,4a	10 ± 1,4a
0,49	92 ± 0,8b	94 ± 0,9b	94 ± 0,9b	96 ± 0,9b	96 ± 0,9b
0,98	98 ± 0,5b	98 ± 0,5b	98 ± 0,5b	100 ± 0b	100 ± 0b
Pemajanan 1 hari (Exposed for 1 day)					
Kontrol (Control)	0 ± 0a	0 ± 0a	0 ± 0a	0 ± 0a	0 ± 0a
0,49	92 ± 1,3b	92 ± 1,3b	96 ± 0,6b	96 ± 0,6b	96 ± 0,6b
0,98	98 ± 0,5b	98 ± 0,5b	98 ± 0,5b	98 ± 0,5b	98 ± 0,5b
Pemajanan 3 hari (Exposed for 3 days)					
Kontrol (Control)	4 ± 0,9a	8 ± 1,1a	8 ± 1,1a	8 ± 1,1a	8 ± 1,1a
0,49	70 ± 1,9b	70 ± 1,9b	70 ± 1,9b	70 ± 1,9b	70 ± 1,9b
0,98	92 ± 0,8c	94 ± 0,6c	94 ± 0,6c	96 ± 0,6c	96 ± 0,6c
Pemajanan 5 hari (Exposed for 5 days)					
Kontrol (Control)	4 ± 0,6a	6 ± 0,9a	6 ± 0,9a	8 ± 1,3a	8 ± 1,3a
0,49	80 ± 1,2b	80 ± 1,2b	80 ± 1,2b	80 ± 1,2b	80 ± 1,2b
0,98	82 ± 1,3b	82 ± 1,3b	82 ± 1,3b	82 ± 1,3b	82 ± 1,3b

Keterangan: Untuk setiap kelompok pemajanan, rata-rata pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan Uji Selang Berganda Duncan pada taraf nyata 5%.

Note: For each exposed group, average value in same column followed by the same letter is not significantly the same different based on Duncan Multiple Range Test on 5% level.

Tabel 3. Pengaruh ekstrak *P. retrofractum* yang dipajankan di bawah sinar matahari selama 0, 1, 3, dan 5 hari terhadap oviposisi *H. antonii* (metode pilihan)

Table 3. Effect of *P. retrofractum* extract exposed under sunlight for 0, 1, 3, and 5 days to oviposition of *H. antonii* (choice test)

Lama pemajanan ekstrak (hari) Long extract exposed (day)	Konsentrasi Concentration (%)	Rataan jumlah telur ± GB Average of eggs number ± SE		Nilai P ^a P value ^a	IPO ODI (%) ^b
		Perlakuan Treatment	Kontrol Control		
0	0,49	22,2 ± 6,8	24,8 ± 6,0	0,340	5,5
	0,98	21,4 ± 4,0	34,0 ± 6,9	0,012	22,7
1	0,49	11,4 ± 6,2	16,8 ± 2,8	0,063	19,1
	0,98	12,2 ± 5,4	19,8 ± 8,4	0,031	23,8
3	0,49	30,6 ± 9,6	33,2 ± 12,5	0,778	4,10
	0,98	39,6 ± 10,1	30,6 ± 4,5	0,106	-12,8
5	0,49	21,4 ± 5,6	32,3 ± 8,8	0,664	20,3
	0,98	30,0 ± 11,9	28,6 ± 2,7	0,877	-2,4

Keterangan: ^aNilai P menyatakan perbedaan antara perlakuan dan kontrol menurut uji-t berpasangan. ^bIPO = Indeks Penghambatan Oviposisi.

Note: ^aValue of P denotes differences between the treatments and control by t test pairedwis. ^bODI= Oviposition Deterency Indices.

Penyemprotan ekstrak metanol daun *Heliotropium indicum* pada tanaman teh dapat menurunkan jumlah telur yang diletakkan betina *H. theivora* (DOLUI *et al.*, 2012). Sementara itu, AKHTAR *et al.* (2010) melaporkan toksisitas metil eugenol dan butil eugenol tidak berkorelasi dengan aktivitas penghambatan oviposisi pada *Trichoplusia ni*. Penerimaan tanaman inang oleh serangga sebagai tempat peletakan telur bergantung pada pengaturan sistem saraf kemosensori dan mekanosensori serangga yang menentukan keseimbangan respons terhadap senyawa stimulan dan deteren yang terdapat pada permukaan tanaman (SCHOONHOVEN *et al.*, 2005).

KESIMPULAN

Ekstrak etil asetat buah *P. retrofractum* memiliki efek kontak terhadap imago *H. antonii* dengan LC₉₅ sebesar 0,49% pada 5 HSP. Perlakuan dengan ekstrak tersebut pada konsentrasi subletal dapat menekan jumlah nimfa keturunan yang dihasilkan sehingga penggunaan ekstrak *P. retrofractum* tidak dikhawatirkan akan menimbulkan resurgensi. Ekstrak *P. retrofractum* yang dipajankan di bawah sinar matahari hingga 5 hari masih efektif terhadap imago (mortalitas 80%), tetapi tidak efektif dalam menghambat peletakan telur betina *H. antonii*. Penghambatan peletakan telur imago *H. antonii* hanya teramati pada perlakuan dengan ekstrak *P. retrofractum* 0,98% (2 × LC₉₅) yang dipajankan di bawah sinar matahari selama 0 dan 1 hari, dengan indeks penghambatan oviposisi masing-masing 22,7 dan 23,8%. Keefektifan ekstrak *P. retrofractum* perlu diuji di lapangan untuk menilai kelayakan penggunaannya dalam pengendalian hama *H. antonii*.

DAFTAR PUSTAKA

- AKHTAR, Y., Y. YU, M.B. ISMAN, and E. PLETTNER. 2010. Dialkoxybenzene and dialkoxyallyl benzene feeding and oviposition deterrents against the cabbage looper, *Trichoplusia ni*: potential insect behavior agents. *J. Agric. Food. Chem.* 58: 4983-4991.
- ATMADJA, W.R. 2003. Status *Helopeltis antonii* sebagai hama pada beberapa tanaman perkebunan dan pengendaliannya. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22(2): 57-63.
- ATMADJA, W.R. 2008. Pengaruh minyak jahe merah, pala, dan selasih terhadap *Helopeltis antonii* Sign. pada inang alternatif. *Bul. Littro*. 19(2): 154-163.
- ATMADJA, W.R., MA'MUN, dan S. SURIATI. 2009. Efektivitas minyak masoyi (*Massoia aromatica*) terhadap *Helopeltis antonii* Sign. pada jambu mete dan *Chrysocoris javanus* pada jarak pagar. *Bul. Littro*. 20(2): 141-147.
- ATMADJA, W.R. dan S. SURIATI. 2009. Keefektifan minyak selasih (*Ocimum basilicum* dan *Ocimum minimum*) terhadap mortalitas *Helopeltis antonii* Sign. pada inang alternatif. Prosiding Simposium V Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. Bogor, 14 Agustus 2009. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. hlm 392-396.
- BATEMAN, R. 2007. Overview of Cocoa Pests in Asia and Pasific Islands. SEA Cocoa Overview 1.1. London (GB): IPARC. 30 p.
- BERNARD, C.B., H.G. KRISHNAMURTY, D. CHAURET, T. DURST, B.J.R. PHILOGENE, V.P. SANCHEZ, C. HASBUN, L. POVEDA, L.S. ROMAN, and J.T. ARNASON. 1995. Insecticidal defenses of *Piperaceae* from the Neotropics. *J. Chem. Ecol.* 21(6): 801-814.
- CABI. 2012. Crop Protection Compendium. Centre for Agriculture and Biosciences International. Wallingford (GB): CABI. 8 p.
- DADANG dan D. PRIJONO. 2008. Insektisida Nabati: Prinsip, Pemanfaatan, dan Pengembangan. Departemen Proteksi Tanaman. Fakultas Pertanian, IPB. 163 hlm.
- DEWI, R.S. 2010. Keefektifan ekstrak tiga jenis tumbuhan terhadap *Paracoccus marginatus* dan *Tetranychus* sp. pada tanaman jarak pagar (*Jatropha curcas* L.) (Tesis). Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. 83 hlm.
- DOLUI, A.K., M. DEBNATH, and B. DE. 2012. Reproductive activities of *Heliotropium indicum* isolate against *Helopeltis theivora* and toxicity evaluation in mice. *Journal of Environmental Biology*. 33: 603-607.
- KARDINAN, A. dan S. SONDANG. 2012. Efektivitas pestisida nabati terhadap serangan hama pada teh (*Camellia sinensis* L.). *Bul. Littro*. 23(2): 148-152.
- KARMAWATI, E., Z. MAHMUD, M. SYAKIR, J. MUNARSO, I K. ARDANA, dan RUBIYO. 2010. Budidaya dan Pasca panen Kakao. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. 92 hlm.
- KILIN, D. dan W.R. ATMAJA. 2000. Perbanyakan serangga *Helopeltis antonii* SIGN. pada buah ketimun dan pucuk jambu mete. *Jurnal Littri*. 5(4): 119-122.
- KIKUZAKI, H., M. KAWABATA, E. ISHIDA, Y. AKAZAWA, Y. TAKEI, and N. NAKATANI. 1993. LC-MS analysis and structural determination of new amides from Javanese long pepper (*Piper retrofractum*). *Biosci Biotech Biochem.* 57(8): 1329-1333.
- LEORA SOFTWARE. 1987. POLO-PC User's Guide. Petaluma (US): LeOra Software.
- MATSUMURA F. 1985. Toxicology of Insecticides. 2nd edition. New York, US; Plenum Press. 368 p.
- MIYAKADO, M., I. NAKAYAMA, and N. OHNO. 1989. Insecticidal Unsaturated Isobutylamides. *Dalam*: Arnason, J.T., B.J.R. Philogene, dan P. Morand (eds.). *Insecticides of Plant Origin*. Washington DC, US: American Chemical Society. pp. 173-187.
- PEBRULITA, Y.M., DADANG, dan D. PRIJONO. 2014. Aktivitas insektisida ekstrak *Piper aduncum* asal Riau

- terhadap larva *Crocidolomia pavonana*. Prosiding Seminar Nasional dan Lokakarya Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia. Bogor, 2-4 September 2013. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor. hlm 605-614.
- ROY, S., A. MUKHOPADHYAY, and G. GURUSUBRAMANIAN. 2011. Resistance to insecticides in field-collected populations of tea mosquito bug (*Helopeltis theivora* Waterhouse) from the Dooars (North Bengal, India) tea cultivations. J. Entomol. Res. Soc. 13(2): 37-44.
- SAS INSTITUTE. 1990. SAS/STAT User's Guide. Version 6 Volume 2. 4th edition. Cary (US): SAS Institute.
- SCHOONHOVEN, L.M., J.J.A. VAN LOON, and M. DICKE. 2005. Insect-Plant Biology. New York, US: Oxford University Press. 421 p.
- SCOTT, I.M., H.R. JENSEN, B.J.R. PHILOGENE, and J.T. ARNASON. 2008. A reviewe of *Piper* spp. (Piperaceae) phytochemistry, insecticidal activity, and mode of action. Phytochem Rev. 7: 65-75.
- SULISTYOWATI, E. 2008. Pengendalian Hama. Dalam: Wahyudi, T., T.R. Panggabean, dan Pujiyanto (eds). Panduan Lengkap Kakao Manajemen Agribisnis dari Hulu hingga Hilir. Jakarta: Penebar Swadaya. hlm 138-153.
- SULISTYOWATI, E., M. GHORIR, S. WARDANI, dan S. PURWOKO. 2014. Keefektifan serai, bawang putih, dan bunga paitan sebagai insektisida nabati terhadap pengisap buah kakao, *Helopeltis antonii*. Pelita Perkebunan. 30(1): 35-46.
- ZARKANI, A., D. PRIJONO, dan PUDJIANTO. 2009. Pengujian ekstrak *Piper retrofractum* sebagai insektisida nabati terhadap *Crocidolomia pavonana* dan *Plutella xylostella* serta keamanannya terhadap *Diadegma semiclausum*. Jurnal Akta Agrosia. 12(1): 35-44.